

1. Title of the Invention

Liquid crystal cell

2. Scope of the Claims

(1) A liquid crystal cell characterized by comprising two sheets of opposed base plates, a frame-shaped spacer forming an internal space between the base plates, a gap adjusting material disposed in the internal space, and a liquid crystal filled in the internal space, in which the gap adjusting material is inserted between the base plates and has a pillar spacer with one end being adhered to one base plate and the other end being fused to the other side base plate.

(2) The liquid crystal cell according to claim 1, characterized in that the pillar-shaped spacer comprises a granular spacer that is inserted between the base plates and a thermally fusing substance for adhering the granular spacer to the base plates.

(3) The liquid crystal cell according to claim 2, characterized in that the thermally fusing substance is selected from a group consisting of polyethylene, ethylene acetic acid vinyl copolymer, poly vinyl chloride, copolymer polyamide, polyurethane, and polyester.

3. Detailed Explanation of the Invention

Industrially Applicable Field

The present invention relates to a liquid crystal cell.

Structure of the Conventional Embodiment and Problems thereof

A conventional liquid crystal cell, as shown in Fig. 5, is formed by filling (or

sealing) a liquid crystal 300 in a cell composed of two substrates 100 having a transparent electrode 200 and an alignment film 500. Thus, to make the gap of the internal space fixed or thin, a gap material 400 is added to prevent the non-uniformity caused by the distortion or unevenness of the substrates 100.

In general, the gap material 400 is not usually in fixed state, so if a pressure or vibration is applied to a liquid crystal cell, the liquid crystal cell is curved and the gap material 400 moves inside of the cell, producing a gap stain (mottle). This gap print changes the response speed of liquid display or creates visual non-uniformity, resulting in deteriorations in display quality.

To overcome the above problem, Japanese Patent Publication No. 61-258225 disclosed a liquid crystal display device, that is fabricated by applying a gap material floating liquid to a substrate formed of an alignment film, evaporating the liquid to attach the gap material particles onto the alignment film, and folding the substrate to inject a liquid crystal.

Also, Japanese Patent Publication No. 60-153025 disclosed a liquid crystal display device in which a gap material is mixed into an alignment treatment solution and is later attached to an alignment treatment layer by being applied to the substrate.

#### Object of the Invention

An object of the present invention is, therefore, to solve the foregoing problems. Since the gap material itself is not adhesive, it was very difficult to obtain a cell having a uniform internal space especially in a large-size liquid crystal cell. The present invention provides a liquid crystal cell having a uniform internal space by adhering both

surfaces of a substrate using a gap material containing thermally fusing substances, whereby the gap material cannot easily move around during the liquid crystal injection.

Means for Solving the Problem(s)

The liquid crystal cell of the present invention is formed of two sheets of opposed base plates, a frame-shaped spacer forming an internal space between the base plates, a gap adjusting material disposed in the internal space, and a liquid crystal sealed in the internal space, wherein the gap adjusting material is characterized by inserting between corresponding base plates and having a pillar-shaped spacer whose one end being fused onto one of the base plates.

The liquid crystal cell of the present invention is constituted of base plates, a pillar-shaped spacer, and a gap adjusting material.

The base plates are formed of two sheets of plate-shaped transparent bodies. As for the plate-shaped transparent body, a transparent glass plate or a transparent plastic plate can be used. These two sheets of base plates are fixed by a frame-shaped spacer (to be described). By filling the inner circumference of the frame-shaped spacer with a liquid crystal, an internal space is formed therein. Also, transparent electrodes are formed on the opposite surfaces of the two base plates, respectively, and an alignment film is formed on the top surface thereof. The transparent electrode is used for applying a voltage to the liquid crystal, whereas the alignment film is used for regulating the alignment of liquid crystal molecular axis in the absence of electric field.

The frame-shaped spacer is inserted between the two sheets of base plates. It also forms an outer circumferential wall, so that the base plates are adhered and fixed to each other while maintaining a constant distance therebetween. In this manner, an

internal space for filling the liquid crystal is formed. The frame-shaped spacer is composed of an adhesive and a spacer member. For instance, the adhesive is attached to one surface of the base plate except for an inlet for filling the liquid crystal (to be described) by printing, blasting or coating, and the spacer member is installed on the adhesive before it is hardened. As for the spacer member include a glass member, resin material beads or fiber, or frame-shaped plastic film. For the adhesive, an epoxy adhesive can be used.

The alignment film is formed on the upper surface of the electrode layer. A solute such as polyvinyl alcohol, polyvinyl butyl, polyamide, polyimide, polyethersulfone, polyamide-imide and so forth is dissolved in water or an organic solvent, and the solution is attached to the upper surface of the electrode layer by means of coating, spraying or immersing. Then, a dry-heat treatment and a rubbing treatment are sequentially performed thereon.

The gap adjusting material is used for maintaining the gap between the base plates, and together with the frame-shaped spacer it maintains the total gap of the base plates to remove any partial change in the gap.

This gap adjusting material is composed of a granular spacer and a pillar-shaped spacer. The pillar-shaped spacer is formed of thermally fusing substance for adhering the pillar-shaped spacer that is inserted between the base plates to the base plates.

As for materials of the granular spacer, inorganic materials like magnesia, glass etc, and polymer beads of styrene polymer can be used, and its particle diameter ranges from 5 to 100 $\mu\text{m}$ .

The thermally fusing substance is a resin selected from polyethylene, ethylene acetic acid, vinyl copolymer, poly vinyl chloride, copolymer polyamide, polyurethane, and polyester and fused by heating. Preferably, the thermally fusing substance is 10 – 50% larger in particle diameter than the granular spacer, and more preferably, 15 – 25% larger.

The thermally fusing substance is easily deformed by heat and fused onto the base plates, so its particle diameter should be larger than that of the granular spacer. If the particle size is 10% less, both surfaces of the base plates are not sufficiently fused by heat. In addition, if the particle size exceeds 50%, it is too big to properly adjust the gap between the base plates.

The gap adjusting material can also be formed by coating the surface of the granular spacer by the thermally fusing substance. In case of coating the surface of the granular spacer with the thermally fusing substance, the thickness of the thermally fusing substance layer is 10 – 50% of the diameter of the granular spacer, and more preferably, 15 – 25%. In other words, this thickness is necessary to thermally fuse both surfaces of the base plates. The thermally fusing substance is thermally fused onto the base plates at temperature ranging from 100 to 300°C.

Although the granular spacer coated with the thermally fusing substance itself can be used as the gap adjusting material, it can be used together with the granular spacer.

Therefore, the granular spacer, the thermally fusing substance or the spacer coated with the thermally fusing substance, and the frame-shaped spacer are filled between the base plates, and the cell formed of the base plates is heated and pressed. Then, the thermally fusing substance melts and through the granular spacer or by

adhering the granular spacer to the upper and lower base plates, a liquid crystal cell maintaining a predetermined cell gap is obtained. Since the granular spacer is fixed in the liquid crystal cell, it does not easily move around during the liquid crystal injection or any changes in the environmental conditions, but maintains uniform internal space and good display quality. As for the liquid crystal, any well-known commercial liquid crystal can be used.

#### Application and Effect of the Invention

According to the present invention, the thermally fusing substance used as an ingredient of the gap adjusting material adheres both surfaces of the base plates together by thermally fusing, and the granular spacer with the different ingredient adjusts the gap individually. Therefore, the specific gap can be maintained in the internal space of the resulting liquid crystal cell. Moreover, unlike the conventional base plates where the granular spacer is attached or fixed to only one side of the alignment film, the granular spacer in the present invention is immovable during the liquid crystal injection or under any changes of environmental conditions since both surfaces of the base plates are fixed and a uniform internal space is maintained therein. Thus, the problems like changes in the response speed of display, creation of color mottles, and deteriorations in the display quality due to visual non-uniformity do not occur.

#### Examples

The following will now explain the present invention by different examples.

(Example 1)

The liquid crystal cell of the present invention includes two sheets of base plates 10, a frame-shaped spacer 6 forming an internal space 3 between the base plates, a gap adjusting material 11, and a liquid crystal 8 filled in the internal space.

The base plate 10 was 50 x 100mm in size, and was formed of a soda lime glass substrate 1 of 1.1mm in thickness and an electrode layer 2 made of a 2000Å thick ITO film.

On the outer circumference end portion of the base plate 10 was a 50μm dumiran film (produced by 武田薬品 Drug Co.) of the frame-shaped spacer 6. Then, a granular spacer 4 and a thermally fusing substance 5 of the gap adjusting material 11 were scattered over one of the base plate 10. As for the granular spacer 4, SP-246 (produced by 積水 Fine Chemicals Co.) of particle diameter 46μm, the polymer beads of polystyrene group, was used. And, as for the thermally fusing substance, ethylene acetic acid vinyl copolymer of particle diameter 57μm was used.

Once the frame-shaped spacer 6 and the gap adjusting material 11 were placed on the base plate 10, the other base plate 10 was laid over to fabricate the liquid crystal cell. Then, 10% of load of a vacuum drier was applied thereto, and 15-minute heat treatment at 150°C was performed. Except for the load, the liquid crystal cell was cooled to form a cell. Later, a liquid crystal and an additive were injected using vacuum infiltration. As for the liquid crystal, a polymer of 0.2 wt.% of ZLI-1623 (produced by Merck & Co.) and ZLI-584 (produced by Merck & Co.), the self-recording alignment agent were used. Especially, as a comparative example, the liquid crystal cell was prepared without adding the thermally fusing substance.

In the comparative example, in case of using a granular spacer of particle diameter  $46\mu\text{m}$ , there was a change in the internal space as big as  $46 \pm 10\mu\text{m}$ . However, in case of the present example, the change ranged  $46 \pm 3\mu\text{m}$ . This is because the thermally fusing particles melt during the heat treatment after being spread over the granular spacer and adhere the upper and lower substrates, while fixing the internal space thereof.

(Example 2)

A base plate having an alignment film 30 prepared by rubbing a polyimide film was placed on a transparent electrode layer of a glass substrate 1 forming a transparent electrode 2 made of an ITO film.

Then, a granular spacer 50 coated with a thermally fusing substance, which was prepared by evenly coating polystyrene beads of a granular spacer 52 of  $46\mu\text{m}$  in diameter with a  $2\mu\text{m}$  thick ethylene acetic acid vinyl copolymer 51. This coated granular spacer 50 was scattered every part on the base plate. The peripheral portion of the other side of the base plate was coated with a frame-shaped spacer 40 composed of ethylene acetic acid vinyl copolymer. The resulting base plate was then attached to another base plate (Fig. 3), and 10% load followed by a 15-minute of heat treatment at  $150^\circ\text{C}$  were applied thereto (Fig. 4) to fabricate a liquid crystal cell.

In result, through the frame-shaped spacer 40 and the thermally fused part, the upper and lower substrates and the granular spacer were fixed in the base plates and the liquid crystal cell thereof showed a  $46 \pm 3\mu\text{m}$  of a small change in the internal space. When a liquid crystal was injected into the cell, neither color mottles (caused by non-uniform gap) nor white spots (caused by condensation of a spacer) were occurred, and a good quality display was produced.



(Comparative Example)

A liquid crystal cell was formed without coating the granular spacer of Example 2 with a thermally fusing substance. In result, the liquid crystal cell showed  $46 \pm 3\mu\text{m}$  of a relatively large change in the internal space. When a liquid crystal was injected into the cell, there were bad color mottles and white spots caused by condensation of a spacer were occurred.

Example 3

A liquid crystal cell was prepared using the same method in Example 2 except that the base plate had a curvature of R1000.

In general, compared with a planar cell, a curved cell shows more change in the internal space, but in this example the change in the internal space was  $46 \pm 3\mu\text{m}$  for the curved cell.

Therefore, by adhering both surfaces of the base plate through the thermally fusing substance of the present invention, it becomes possible to obtain a liquid crystal cell with a small change in the internal space.

#### 4. Brief Explanation of the Drawings

Fig. 1 is a sectional mimetic explanatory view showing a state in which a gap adjusting material of Example 1 is built in a liquid crystal cell;

Fig. 2 is a sectional mimetic explanatory view showing a thermally fused liquid crystal cell of Fig. 1;

Fig. 3 is a sectional mimetic explanatory view showing a state in which a gap adjusting material of Example 2 is built in a liquid crystal cell;

Fig. 4 is a sectional mimetic explanatory view showing a thermally fused liquid crystal cell of Fig. 3; and

Fig. 5 is a sectional mimetic diagram of a related art liquid crystal cell.

<Explanation of Reference Numerals>

- |                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 1 : Glass substrate                   | 2 : Electrode film      |
| 3 : Internal space                    | 5 : Alignment film      |
| 8 : Liquid crystal                    | 4, 52 : Granular spacer |
| 5, 7, 51 : Thermally fusing substance |                         |
| 6, 40: Frame-shaped spacer            |                         |
| 11, 50: Gap adjusting material        |                         |

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-311233

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 02 F 1/133

識別記号

3 2 0

庁内整理番号

7370-2H

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 液晶セル

⑮ 特 願 昭62-147479

⑯ 出 願 昭62(1987)6月12日

⑰ 発 明 者	阿 部	容 子	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑱ 発 明 者	大 塚	康 弘	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉑ 発 明 者	北 沢	芳 明	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉒ 発 明 者	日 比 野	光 悦	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉓ 発 明 者	福 岡	優 子	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉔ 出 願 人	トヨタ自動車株式会社		愛知県豊田市トヨタ町1番地	
㉕ 代 理 人	弁理士 大 川 宏			

## 明 細 書

## 1. 発 明 の 名 称

液晶セル

## 2. 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 相対向する2枚のベースプレートと、該ベースプレート間に内部空間を形成する棒状スペーサと、該内部空間に配置されたギャップ調整材と、該内部空間に封入された液晶とからなる液晶セルにおいて、

該ギャップ調整材は、該ベースプレート間に挟持されるとともに、一端が一方のベースプレートに融着し、他端が他方のベースプレートに融着する柱状スペーサを有することを特徴とする液晶セル。

(2) 柱状スペーサはベースプレート間に挟持された粒状スペーサと該粒状スペーサとベースプレートとを接合する熱融着性物質からなっている特許請求の範囲第1項記載の液晶セル。

(3) 熱融着性物質はポリエチレン、エチレン酢酸ビニル共重合体、ポリ塩化ビニル、共重合ポリ

アミド、ポリウレタン、ポリエステル種の1種である特許請求の範囲第2項記載の液晶セル。

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は液晶セルに関する。

## 〔従来の技術〕

従来の液晶セルは、第5図に示すごとく表面に透明電極200と配向処理膜500とを有する2枚の基板100で形成されるセル中に、液晶300を封入して形成される。そこで内部空間の間隔を一定にするとか開くする時には、基板100のソリや凹凸による不均一を防ぐためギャップ材400が添加されている。

このギャップ材400は通常固定された状態で保持されていない為、液晶セルに圧力を加えたり、振動を与えたり、曲面状にすると液晶セル内を移動し、ギャップムラを生ずる。ギャップムラは液晶表示の応答速度にバラツキを生じたり色ムラや視角不均一を生じたりして表示品質の劣化を来す。

上記問題点を解決するため特開昭61-258225号公報には、配向膜を形成した基板にギャップ材を浮遊させた液体を塗布し、該液体を蒸発させてギャップ材粒子を配向膜に付着させた後、基板を屈曲させて液晶を注入して製造した液晶表示装置の開示がある。

また特開昭60-153025号公報には、ギャップ材を配向処理剤溶液中に混合して、基板に塗布することにより配向処理膜に付着させた液晶表示素子の開示がある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は、上記の事情に鑑み案出されたものであり、ギャップ材自体が接着性を有しないために特に大型液晶セルにおいては、均一な内部空間を有するセルが得られない。また液晶注入時にギャップ材が移動しやすい点を解消してギャップ材に熱融着性物質を用いて基板の両面を接着して、均一な内部空間をもつ液晶セルを提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

を印加するものであり、配向膜は、無電界時における液晶分子軸の配向を規定するものである。

枠状スペーサは前記2枚のベースプレート間に介置され、かつ外周壁を形成し、2枚のベースプレートを一定の距離を保って接着、固定する。これにより液晶を封入するための内部空間が形成される。枠状スペーサは接着剤と、スペーサ部材とで構成することができる。例えばベースプレートの一方向の面に、後で述べる液晶を注入するための注入口を除いた周囲に印刷、吹付、塗布等の手段で枠状に付着させた接着剤と、硬化前のこの接着剤上に配設されたスペーサ部材とで構成することができる。スペーサ部材はガラス製、樹脂製ピースあるいは繊維、または枠状のプラスチックフィルムを用いることができる。接着剤はエポキシ系の接着剤が使用できる。

配向膜は電極層の上面に形成され、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルサルホン、ポリアミドイミド等を溶質とする水または有機溶媒の溶液を

本発明の液晶セルは、相対向する2枚のベースプレートと、該ベースプレート間に内部空間を形成する枠状スペーサと、該内部空間に配置されたギャップ調整材と、該内部空間に封入された液晶とからなる液晶セルにおいて、

該ギャップ調整材は、該ベースプレート間で挟持されるとともに一端が一方のベースプレートに融着する柱状スペーサを有することを特徴とする。

本発明の液晶セルは、ベースプレートと枠状スペーサと、ギャップ調整材とを構成要素とする液晶セルである。

ベースプレートは2枚の板状透明体で形成することができる。板状透明体は例えば透明ガラス板、透明プラスチックシート等が使用できる。2枚のベースプレートは後で述べる枠状スペーサを介して固定される。これによって枠状スペーサの内周側に液晶を封入される内部空間が形成される。また2枚のベースプレートがそれぞれ対面する側の表面に透明電極が形成され、さらにその上面には配向膜が形成されている。透明電極は液晶に電圧

塗布、スプレーあるいは浸漬等の手段によって付着させ、乾燥熱処理したのちラビング処理を行なう。

ギャップ調整材は上記ベースプレートの間隔を一定に保つもので、上記枠状スペーサと共にベースプレート全体の間隔を一定に保ち、部分的な間隔のバラツキをなくすものである。

このギャップ調整材は粒状スペーサと柱状スペーサとからなる。柱状スペーサはベースプレート間に挟持された柱状スペーサとベースプレートとを接合する熱融着性物質とからなる。

粒状スペーサの材質はアルミナ、マグネシヤ、ガラス等の無機質、またはスチレン系重合体のポリマーピースが使用でき、粒径は5~100 $\mu$ mのものを使用することができる。

熱融着性物質はポリエチレン、エチレン酢酸ビニル共重合体、ポリ塩化ビニル、共重合ポリアミド、ポリウレタン、ポリエステル等の樹脂であり、加熱により溶融し溶着するものである。この熱融着性物質は上記粒状スペーサ粒径より10~50

%大きいものを用いることが好ましく、さらに好ましくは15~25%大きいものを用いることができる。

熱融着性物質は熱により変形してベースプレートに融着するために粒状スペーサ粒径より大きいことが望ましく、その大きさが10%以下であるとベースプレート両面を十分な熱融着が出来ない。また50%を超えると大きくなりすぎギャップ調整には好ましくない。

熱融着性物質で上記の粒状スペーサの表面を被覆したものをギャップ調整材として使用することもできる。粒状スペーサの表面を熱融着性物質で被覆する場合は、熱融着性物質層の厚さが粒状スペーサの径の10~50%であり、好ましくは15~25%とすることが出来る。即ちベースプレートの両面を熱融着するには上記の厚さが必要である。熱融着性物質は100~300℃の温度下でベースプレートに熱融着するものである。

この粒状スペーサに熱融着性物質を被覆したものの単独でもギャップ調整材として使用可能である。

配向膜に付着ないしは片面のみに固着したものと異なり、液晶注入時や各種の環境条件の変化によっても、粒子スペーサの移動が起きず均一な内部空間を保持することができる。従って表示の応答速度にバラツキを生じたり色ムラを生じたり、視角不均一による表示品質の劣化を来すことがない。

#### 〔実施例〕

以下、実施例により本発明を説明する。

#### （実施例1）

本発明の液晶セルは、相対向する2枚のベースプレート10と、該ベースプレート間に内部空間3を形成する枠状スペーサ6と、ギャップ調整材11と、該内部空間に封入された液晶8とから構成されている。

ベースプレート10は50×100mmで厚さ1.1mmのソーダライムガラス基板1に膜厚2000ÅのITO膜の電極層2が一端面に形成されている。

上記ベースプレート10の外周端部には枠状ス

ペーサ6の厚さ50μmのデュミランフィルム

（武田薬品工業株式会社製）が設けられている。このベースプレート10にギャップ調整材11の粒状スペーサ4と熱融着性物質5を散布する。粒状スペーサ4はポリスチレン系のポリマービーズでSP-246（積水ファインケミカル社製）粒径46μmを用い、熱融着性物質は粒径57μmのエチレン酢酸ビニル共重合体である。

#### 〔発明の作用と効果〕

本発明は、ギャップ調整材の成分として用いる熱融着性物質がベースプレートの両面を熱融着により接着し、他成分の粒状スペーサが間隔の調整を行なう。従って得られる液晶セルは特定の間隔の内部空間が保持できる。しかもベースプレートの両面が固定されているため従来のもののよう

にスペーサ6の厚さ50μmのデュミランフィルム（武田薬品工業株式会社製）が設けられている。このベースプレート10にギャップ調整材11の粒状スペーサ4と熱融着性物質5を散布する。粒状スペーサ4はポリスチレン系のポリマービーズでSP-246（積水ファインケミカル社製）粒径46μmを用い、熱融着性物質は粒径57μmのエチレン酢酸ビニル共重合体である。

上記の枠状スペーサ6、ギャップ調整材11を設けたベースプレート10に他のベースプレート10を重ね合せて液晶セルを組立てた後、真空乾燥機中で1gの荷重を加えつつ、150℃で15分間熱処理を行なった後、荷重を除いて冷却してセルを形成する。その後常法である真空注入法を用いて液晶及び添加剤を注入した。液晶はZLI-1623（メルク社製）、添加剤ZLI-235（メルク社製）0.2重量%で使用、自己配向剤ZLI-584（メルク社製）の混合物を用いた。別に比較例として上記と同様にして熱融着性物質を添加しないで液晶セルを作成した。

比較例における内部空間のバラツキは、粒径  $46\mu\text{m}$  の粒状スパーサを用いた場合、 $46\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$  の内部空間のバラツキがあったが、本実施例の場合は  $46 \pm 3\mu\text{m}$  であった。これは、熱融着粒子が粒状スパーサ散布後の熱処理によって溶融し上下基板を接合することによって内部空間を固定したことに起因する。

#### (実施例2)

ITO膜からなる透明電極2を形成したガラス基板1の透明電極層上にポリイミド膜にラビングを施した配向膜30を有するベースプレートを作成した。

$46\mu\text{m}$  径の粒状スパーサ52のポリスチレンビーズにエチレン酢酸ビニル共重合体51を  $2\mu\text{m}$  の厚さで均一に塗布した熱融着性物質を被覆した粒子スパーサ50を作製した。この被覆した粒子スパーサ50を上記のベースプレート上にまんべんなく散布した。他方ベースプレートの周辺部にエチレン酢酸ビニル共重合体からなる枠状スパーサ40を塗布した。このベースプレートに他の

製した。

曲面を有するセルでは通常平面セルよりも内部空間のバラツキは生じやすいが、この場合の例では内部空間のバラツキが  $46 \pm 4\mu\text{m}$  の曲面セルが得られた。

このように本発明の熱融着性物質でベースプレート両面を接着することにより内部空間のバラツキの少ない液晶セルが得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は実施例1のギャップ調整材を液晶セル中に配設した状態を示す断面模式説明図で、第2図は第1図の液晶セルを熱融着した断面模式説明図、第3図は実施例2のセルギャップ調整材を液晶セル中に配設した状態を示す断面模式説明図で、第4図は第3図の液晶セルを熱融着した状態を示す断面模式説明図、第5図は従来の液晶セルの断面模式図である。

- |           |               |
|-----------|---------------|
| 1 … ガラス基板 | 2 … 電極膜       |
| 3 … 内部空間  | 30 … 配向膜      |
| 8 … 液晶    | 4、52 … 粒状スパーサ |

ベースプレートを重ね合わせた後(第3図)、1點の荷重を加えつつ  $150^\circ\text{C}$  で15分間熱処理をして(第4図に示す)液晶セルを作製した。

その結果、ベースプレートは枠状スパーサ40と熱融着部を介して上下基板と粒状スパーサとが固定され得られた液晶セルは内部空間のバラツキが  $46 \pm 3\mu\text{m}$  と良好であった。このセルに液晶を注入したところ色ムラ(ギャップの不均一による)や白い斑点(スパーサの凝集による)のない良好な表示体となった。

#### (比較例)

実施例2において粒状スパーサを熱融着性物質で被覆しないで形成した液晶セルは内部空間のバラツキが  $46 \pm 10\mu\text{m}$  とかなり大きなバラツキを示し、液晶を注入したところ色ムラがはげしく、かつ粒状スパーサが凝集した白い斑点を生じていた。

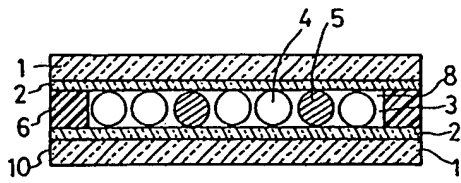
#### (実施例3)

ベースプレートにR1000の曲率を持ったものを使用した他は実施例2と同じ条件でセルを作

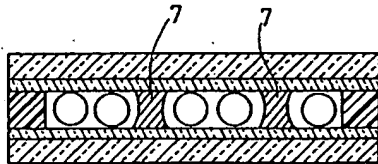
- 5、7、51 … 熱融着性物質
- 6、40 … 枠状スパーサ
- 10 … ベースプレート
- 11、50 … ギャップ調整材

特許出願人 トヨタ自動車株式会社  
代理人 弁理士 大川 宏

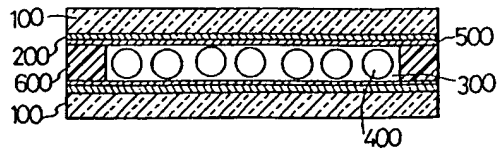
第 1 図



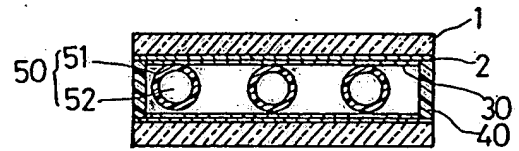
第 2 図



第 5 図



第 3 図



第 4 図

